



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03279290 A**(43) Date of publication of application: **10 . 12 . 91**

(51) Int. Cl.

**C30B 15/14
H01L 21/208**(21) Application number: **02081688**(22) Date of filing: **29 . 03 . 90**(71) Applicant: **OSAKA TITANIUM CO
LTD KYUSHU ELECTRON METAL
CO LTD**(72) Inventor: **SAKURADA SHINICHI****(54) SINGLE CRYSTAL GROWTH DEVICE**

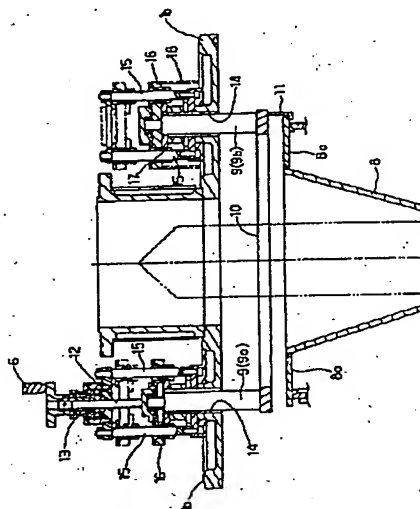
9a.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

PURPOSE: To facilitate the adjustment of a distance between the lower end of a radiation screen and the surface of the melted liquid and homogenize the oxygen concentration of a single crystal by suspending and holding the radiation screen in a chamber with vertically threadedly proceeding suspenders attached to the upper plate of the chamber.

CONSTITUTION: Plural guide lever 15 are inserted into suspenders 9 comprising a driving suspender 9a and a driven suspender 9b inserted into a slide plate 16 fit and fixed in an overhanging state to the periphery of holes 14 penetrated in the upper plate 1b of a chamber, and plural hook-like pieces 11 are projectedly disposed on the bottom surface of a holder 10 fixed to the lower end of the suspender 9. The edge portions 8a of the radiation screen 8 are attached to the hook-like pieces 11 in a detachable state. A male screw shaft 12 projectedly disposed on the upper end of the suspender 9a is engaged with a female screw cylinder 13 disposed on the upper plate 1b, and the screw cylinder 13 is rotated to integrally vertically move the holder 10, the suspender 9b and the screen 8 through the suspender



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平3-279290

⑬ Int. Cl.³
C 30 B 15/14
H 01 L 21/208

識別記号 庁内整理番号
P 8924-4G
7630-4M

⑭ 公開 平成3年(1991)12月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 単結晶成長装置

⑯ 特 願 平2-81688

⑰ 出 願 平2(1990)3月29日

⑱ 発 明 者 桜 田 晋 一 兵庫県尼崎市東浜町1番地 大阪チタニウム製造株式会社
内

⑲ 出 願 人 大阪チタニウム製造株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地

⑳ 出 願 人 九州電子金属株式会社 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

㉑ 代 理 人 弁理士 森 正 澄

明 細 書

1. 発明の名称

単結晶成長装置

2. 特許請求の範囲

チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置であって、

チャンバの上板に、上下方向へ繰進退可能に懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたことを特徴とする単結晶成長装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、単結晶の引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置に関する。

(従来の技術)

CZ法により単結晶を引上げる場合、単結晶はルツボ、ヒータ、融液からの輻射熱を受け、単結晶の引上方向における温度勾配が小さくなり、引

上効率が低下するので、この防止策として単結晶の引上領域の周囲に輻射スクリーンを配設して輻射熱を遮断している。

ところが、ルツボに原料を仕込む際、輻射スクリーンが邪魔になり、輻射スクリーンを配設しない場合と比べて原料仕込量が少なくなる。このため、製品重量当りのコストが大きく増加してしまう。

この問題点を解決する技術が特公昭58-1080号公報に開示されている。

すなわち、単結晶成長装置の輻射スクリーンを昇降及び旋回移動可能に構成し、原料仕込み時に輻射スクリーンを上方へ移動させ、単結晶引上げ時に輻射スクリーンを黒鉛リングの縁部に定置させて用いるものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで近年、輻射スクリーンの下端と融液面との距離が、単結晶の酸素濃度に大きく影響することが判明した。換言すれば、ルツボ内の液面高さに応じて輻射スクリーンの配設位置を調整しな

なければならない。しかるに、上記公報開示の装置では、微細な高さ調整を行い難いという不都合がある。

本発明は上記不都合を解消することを課題としてなされた。

(課題を解決するための手段)

すなわち、本発明に係る単結晶成長装置は、チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置であって、チャンバの上板に、上下方向へ繰進退可能に懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたものである。

ここで、上板に対する懸吊材の取付けは、直接的であっても間接的であってもよく、また、懸吊材に対する輻射スクリーンの吊下保持も、直接的であっても間接的であってもよい。つまり仲介材を配設するか否かを問わない。更に輻射スクリーンの吊下保持は、固定的な吊下保持以外に取付け取り外し自在な吊下保持を含む。

(作用)

開口され、前記引上口 1 a には保護筒 5 が立設されている。

保護筒 5 の上端からは引上軸 5 a を用いて種結晶 5 c を握持するチャック 5 b が吊下げられ、また、引上軸 5 a の上端は図示しない回転、昇降機構に連結されており、種結晶 5 c を融液になじませた後、回転させつつ上昇させることによって、種結晶 5 c 下端に単結晶 7 を成長せしめるようになっている。

本発明において、輻射スクリーン 8 は、チャンバ 1 の上板 1 b に、上下方向に移動可能に取付けられている。これを具体的に説明すると、9 は上記輻射スクリーンを吊下保持する複数本の懸吊材であって、これら各懸吊材 9、9... の各下端に一つの保持材 10 を共に固着し、以って各懸吊材 9、9... が一体物として上下移動する構成としてあり、更に、上記保持材 10 の底面に複数の鉤状片 11 を突設し、該鉤状片 11 を輻射スクリーン 8 の網線部 8 a に係合することにより、輻射スクリーン 8 を懸吊材 9 に取付け取外し可能に装着

上記の構成に係る単結晶成長装置は、上板に対する懸吊材の繰合量(度)に依って、該懸吊材のチャンバ内に垂下する長さが変化し、この結果、上記懸吊材に吊下保持されている輻射スクリーンの高さ位置が変化する。

(実施例)

以下、本発明を添付図面に基づいて説明する。

第 1 図は本発明に係る単結晶成長装置の模式的断面図であり、チャンバ 1 内にはその側面に保温壁 2 が内張りされ、この保温壁 2 で囲われた中央部にルツボ 3 が配設され、このルツボ 3 と保温壁 2 との間にヒータ 4 がこれらとの間に排気用の通気路を構成する間隔 1 d を隔てて配設されている。

ルツボ 3 はグラファイト、石英等にて構成されており、底部中央にはチャンバ 1 の底壁を貫通させた軸 3 c の上端が連結され、該軸 3 c にて回転させつつ昇降せしめられるようになっている。

チャンバ 1 の上部壁中央にはチャンバ 1 内の雰囲気ガスの供給口を兼ねる単結晶の引上口 1 a が

している。上記鉤状片 11 は下方への突出量を変えられるように設けられて保持材 10 に取付けてあり、これにより輻射スクリーン 8 の下端と融液面とが平行になるように操作できる。

そして、上記懸吊材 9 のうち、一つのみが駆動懸吊材 9 a とされ、他は上記保持材 10 を介して同行移動せしめられる従動懸吊材 9 b となされている。

まず、駆動懸吊材 9 a について説明すると、該駆動懸吊材 9 a の上端に雄ネジ軸 12 が突設してあり、該雄ネジ軸 12 を、チャンバ 1 の上板 1 b 上に設けた雌ネジ筒 13 に螺合せしめ、該雌ネジ筒 13 を回転させることにより、駆動懸吊材 9 a が上下移動し、この結果、保持材 10、従動懸吊材 9 b 及び輻射スクリーン 8 が一体として上下移動する構成となしてある。

14 は、懸吊材 9 の上下移動を許容すべく、チャンバ 1 の上板 1 b に貫設された孔であり、該孔 14 の周縁部に複数本の案内杆 15 が立設され、該案内杆 15 は、懸吊材 9 に突出し状に嵌合

固定されたスライドプレート16に嵌挿されている。また、上述の雌ネジ筒13は、上記案内杆15によって回転可能に支持されており、更に上記懸吊材9の周囲には、外気を遮断するためのベローズ17が配設されている。

他方、従動懸吊板9b側にも、孔14、案内杆15、及びベローズ17が存し、スライドプレート16が設けられている。しかし、上記雄ネジ軸12は設けられておらず、従って雌ネジ筒13も存しない。

そして、従動懸吊板9b側では、従動懸吊板9bの円滑な上下移動を担保すべく、スライドプレート16の下に、輻射スクリーン8の荷重に見合った(荷重を相殺する)弾発力のスプリング18が配設されている。

上記構成の単結晶成長装置は、原料仕込み時に雌ネジ筒13を回して輻射スクリーン8を上方へ移動させて、原料を十分に仕込み、単結晶成長時には、雌ネジ筒を逆転させて輻射スクリーン8を下方に下げる。

る。

- | | |
|----------|-------------|
| 1...チャンバ | 1b...上板 |
| 7...単結晶 | 8...輻射スクリーン |
| 9...懸吊材 | |

特許出願人 大阪チタニウム製造株式会社

特許出願人 九州電子金属株式会社

代理人 弁理士 森 正 澄

なお、上記雌ネジ筒13の回転操作は、ハンドル6を手で回す操作としてもよいが、制御手段を備えたモータ(図示せず)によって行わせてもよい。

そして、上述の輻射スクリーン8の上下移動操作は、雌ネジ軸12の螺進退に依るものであり、輻射スクリーン8を所望とする高さ位置に確実に設定できる。

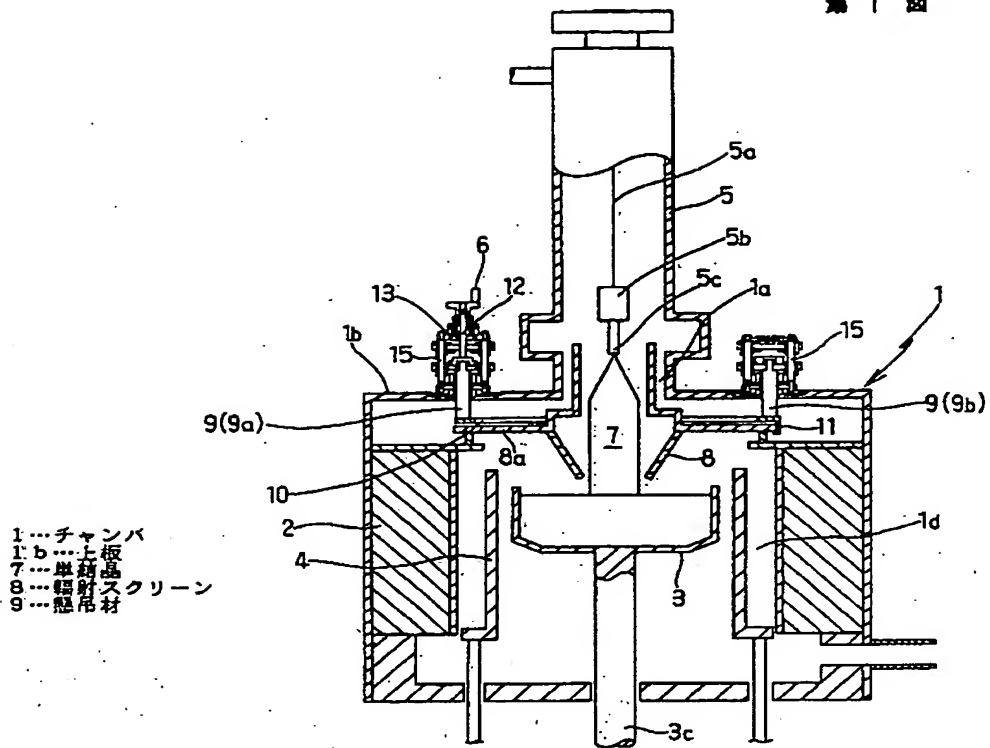
(発明の効果)

以上説明したように、本発明に依れば、輻射スクリーンを上方に移動させて原料を多量に仕込むことができるばかりでなく、輻射スクリーンを確実に所望とする位置に設定できるため、輻射スクリーンの下端と融液面との距離調整が容易、且つ、正確に行うことができ、この結果、酸素濃度の均一な良質の単結晶が得られるという効果を有する。

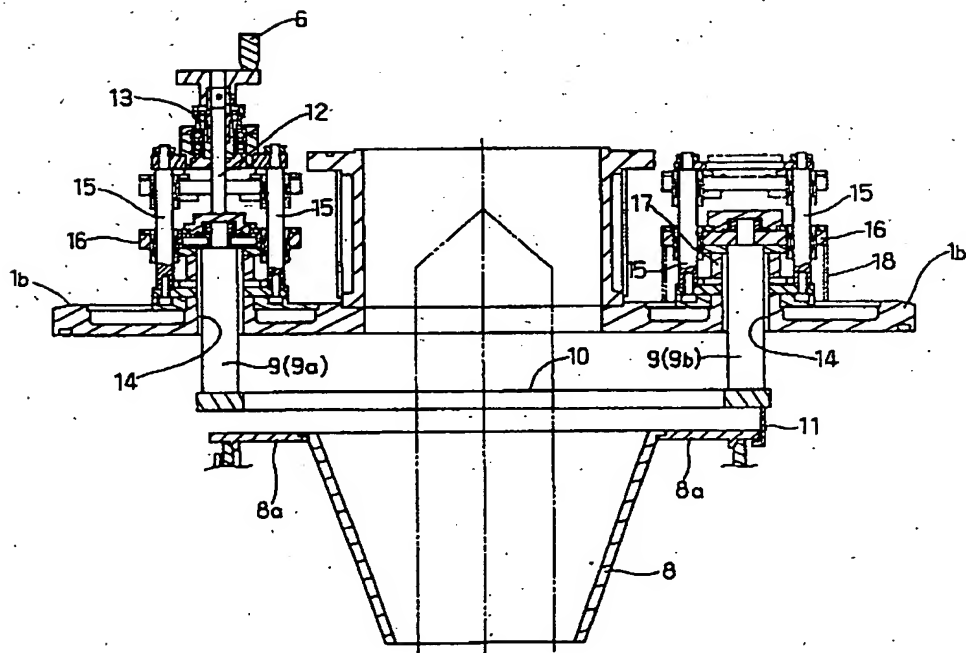
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す単結晶成長装置の断面図、第2図は同上の要部拡大断面図であ

第 1 図



第 2 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第3部門第1区分
【発行日】平成10年(1998)10月6日

【公開番号】特開平3-279290
【公開日】平成3年(1991)12月10日
【年通号数】公開特許公報3-2793
【出願番号】特願平2-81688
【国際特許分類第6版】

C30B 15/14
H01L 21/208

【FI】

C30B 15/14
H01L 21/208 P

手続補正書

平成9年2月27日

特許庁長官 荒井 秀光 殿

1. 事件の表示

平成2年 特 許 願 第81888号

2. 発明の名称

単結晶成長装置及び単結晶成長方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 兵庫県足利市東浜町1番地

名 称 大阪チタニウム製造株式会社(外1名)

代表者 森 睦次郎

4. 代理人

〒184 電話 (03) 3373-0510

住 所 東京都中野区本町2丁目9番10号

氏 名 (8278) 弁理士 森 正 穂

5. 補正により増加する請求項の数

2

6. 補正の対象

発明の名称及び明細書の全部

7. 補正の内容

(1)発明の名称を「単結晶成長装置及び単結晶成長方法」と訂正する。

(2)明細書の全文を別紙の通り訂正する。

方式 書式

特許庁

明細書

1. 発明の名称

単結晶成長装置及び単結晶成長方法

2. 特許請求の範囲

(1)チャンバ内の単結晶引上げ領域の両面に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置であって、

チャンバの上板に、上下方向へ進退可能な懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたことを特徴とする単結晶成長装置。

(2)前記懸吊材と前記輻射スクリーンとの間に、突出長を可変とする複数の駒状片が設けられていることを特徴とする請求項1記載の単結晶成長装置。

(3)チャンバ内の単結晶引上げ領域の両面に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長方法であって、

前記輻射スクリーンを上下方向に進退可能に掛け、ルツボ内の液面高さに応じて前記輻射スクリーンの配設位置を調整して単結晶の引上げを行うことを特徴とする単結晶成長方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、単結晶の引上げ領域の両面に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置及び単結晶成長方法に関する。

(従来の技術)

CZ法により単結晶を引上げる場合、単結晶はルツボ、ヒータ、酸液からの輻射熱を受け、単結晶の引上方向における温度勾配が小さくなり、引上効率が低下するので、この防止策として単結晶の引上領域の両面に輻射スクリーンを配設して輻射熱を遮断している。

ところが、ルツボに原料を仕込む際、輻射スクリーンが邪魔になり、輻射スクリーンを配設しない場合と比べて原料仕込量が少なくなる。このため、製品重量当りのコストが大きく増加してしまう。

この問題点を解決する技術が、特公昭58-1080号公報に開示されてい

る。

すなわち、単結晶成長装置の輻射スクリーンを昇降及び旋回移動可能に構成し、原料仕込み時に輻射スクリーンを上方へ移動させ、単結晶引上げ時に輻射スクリーンを輻射リングの縁部に位置させて用いるものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで近年、輻射スクリーンの下端と融液面との距離が、単結晶の成長速度に大きく影響することが判明した。換言すれば、ルツボ内の液面高さに応じて輻射スクリーンの設置位置を調整しなければならない。しかるに、前記公知顯示の装置では、従前の高さ調整を行い難いという不都合がある。

また、前記公知には、ルツボ内の液面高さに応じて輻射スクリーンの設置位置を調整する必要性乃至その調整技術は開示されていない。

本発明は前記不都合を解消することを課題としてなされた。

(課題を解決するための手段)

すなわち、本発明に係る単結晶成長装置は、チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配置してなる単結晶成長装置であって、チャンバの上板に、上下方向へ進退可能に懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたものである。

ここで、上板に対する懸吊材の取付けは、直接的であっても間接的であってもよく、また、懸吊材に対する輻射スクリーンの吊下保持も、直接的であっても間接的であってもよい。つまり、材料を配置するか否かを問わない。更に輻射スクリーンの吊下保持は、固定的な吊下保持以外に取付け取り外し自在な吊下保持を含む。尚、前記懸吊材と前記輻射スクリーンとの間に、突出量を可変とする複数の鉤状片を設けた場合は、輻射スクリーンの下端と融液面とが平行になるように操作できる。

また、本発明に係る単結晶成長方法は、チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配置してなる単結晶成長装置であって、前記輻射スクリーンを上下方向に進退可能に設け、ルツボ内の液面高さに応じて前記輻射スクリーンの設置位置を調整して単結晶の引上げを行うものである。この場合、輻射スクリーンは、所望高さ位置に設定可能に設けられていることが好ましい。

きる。

そして、前記懸吊材9のうち、一つのみが駆動懸吊材9aとされ、他は前記保持材10を介して同様に移動せしめられる従動懸吊材9bとなされている。

まず、駆動懸吊材9aについて説明すると、該駆動懸吊材9aの上端に雄ネジ軸12が突設してあり、該雄ネジ軸12を、チャンバ1の上板1b上に設けた雌ネジ筒13に嵌合せしめ、該雌ネジ筒13を回転させることにより、駆動懸吊材9aが上下移動し、この結果、保持材10、従動懸吊材9b及び輻射スクリーン8が一体として上下移動するように構成されている。

14は、懸吊材9の上下移動を許容すべく、チャンバ1の上板1bに貫設された孔であり、該孔14の周囲部に従動本の案内杆15が立設され、該案内杆15は、懸吊材9に突出し状に嵌合固定されたスライドプレート16に嵌挿されている。また、上述の雌ネジ筒13は、前記案内杆15によって回転可能に支持されており、更に前記懸吊材9の周面には、外気を遮断するためのベローズ17が配設されている。

他方、従動懸吊材9b側にも、孔14、案内杆15、及びベローズ17が設けられており、更にスライドプレート16が設けられている。しかし、前記雌ネジ筒12は設けられておらず、従って雌ネジ筒13も存在しない。

そして、従動懸吊材9b側では、従動懸吊材9bの円周面を上下移動を担保すべく、スライドプレート16の下に、輻射スクリーン8の荷重に見合った（荷重を相殺する）弾力性のスプリング18が配置されている。

前記構成の単結晶成長装置は、原料仕込み時に雌ネジ筒13を回して輻射スクリーン8を上方へ移動させて、原料を充分に仕込み、単結晶成長時には、雌ネジ筒を逆回転させて輻射スクリーン8を下方へ下げる。

なお、前記雌ネジ筒13の回転操作は、ハンドル8を人手で回す操作としてもよいが、制御手段を備えたモータ（図示せず）によって行われてもよい。

そして、上述の輻射スクリーン8の上下移動操作は、雌ネジ筒12の回転速度に依るものであり、輻射スクリーン8を所望とする高さ位置に確実に設定できる。

また、ルツボ内の液面高さに応じて、前記輻射スクリーンの設置位置を調整して単結晶の引上げを行う。この実施例のように、輻射スクリーンが上下方向へ進

退する場合は、その上下位置の設定を木目細かく行うことができる。

(実施例)

以下、本発明を概略図面に基づいて説明する。

第1図は本発明に係る単結晶成長装置の模式的断面図であり、チャンバ1内にはその側面に保温壁2が設けられ、この保温壁2で囲われた中央部にルツボ3が設けられ、このルツボ3と保温壁2との間にヒータ4がこれらとの間に排気用の通気路を構成する間隔1dを隔てて設けられている。

ルツボ3はグラファイト、石英等にて構成されており、底部中央にはチャンバ1の底面を貫通させた軸3cの上端が露出され、該軸3cにて回転させつつ昇降せしめられるようになっている。

チャンバ1の上壁中央にはチャンバ1内の雰囲気ガスの供給口を兼ねる単結晶の引上げ口1aが開口され、前記引上げ口1aには保持筒5が立設されている。

保持筒5の上端からは引上げ軸5aを用いて種結晶5cを保持するチャック5bが吊下され、また、引上げ軸5aの上端は図示しない回転、昇降機構に接続されており、種結晶5cを融液になじませた後、回転させつつ上昇させることによって、種結晶5c下端に単結晶7を成長せしめるようになっている。

本発明において、輻射スクリーン8は、チャンバ1の上板1bに、上下方向に移動可能に取付けられている。これを具体的に説明すると、9は前記輻射スクリーンを吊下保持する複数の懸吊材であって、これら懸吊材9、9…の各下端に一つの保持材10を共に固着し、以て各懸吊材9、9…が一物体として上下移動する構成を備えており、更に、前記保持材10の底面に複数の鉤状片11を突設し、該鉤状片11を輻射スクリーン8の縁部8aに係合することにより、輻射スクリーン8を懸吊材9に取付け取外し可能に装着している。前記鉤状片11は下方への突出量を変えられるように設けられて保持材10に取付けてあり、これにより輻射スクリーン8の下端と融液面とが平行になるように操作で

進退する場合は、その上下位置の設定を木目細かく行うことができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明に依れば、輻射スクリーンを上方に移動させて原料を少量に仕込むことができるばかりでなく、輻射スクリーンを液面に所望とする位置に設定できるため、輻射スクリーンの下端と融液面との距離調整が容易、且つ、正確に行うことができ、この結果、融液温度の均一な良質の単結晶が得られるという効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す単結晶成長装置の断面図、第2図は同様の要部拡大断面図である。

1…チャンバ 1b…上板 7…単結晶 8…輻射スクリーン
9…懸吊材 10…保持材 12…雄ねじ軸 13…雌ねじ筒

代理人弁護士 森 正 西